

CLIPPEDIMAGE= JP401152976A  
PAT-NO: JP401152976A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01152976 A  
TITLE: LINEAR PIEZOELECTRIC ACTUATOR

PUBN-DATE: June 15, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ENDO, AKIRA

SASAKI, NOBUTOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MARCON ELECTRON CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62310400

APPL-DATE: December 7, 1987

INT-CL (IPC): H02N002/00; H01L041/08

US-CL-CURRENT: 310/328

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve moving distance and moving speed, by securing a piezoelectric element to a driving body having a hooked cross-section and driving it.

CONSTITUTION: A laminated piezoelectric element 2 is secured to the under face at arm section of a driving body 1 having hooked cross-section. A step 3 is provided on the upper face section of the driving body 1, where the driving body 1 is provided with a notch 4 and integrated with a base 5. The piezoelectric element 2 is secured to the base 5. A plurality of such driving bodies 1 are arranged to constitute a linear piezoelectric actuator. Since a rail 6 is arranged on the upper face section of the driving body 1 and is brought into contact with the step 3, the rail 6 is moved in the direction of

an arrow A when the piezoelectric element 2 is driven.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-152976

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月15日

H 02 N 2/00  
H 01 L 41/08B-7052-5H  
C-7342-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 リニア型圧電アクチュエータ

⑯ 特 願 昭62-310400

⑰ 出 願 昭62(1987)12月7日

⑱ 発 明 者 遠 藤 晃 山形県長井市幸町1番1号 マルコン電子株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 佐々木 信俊 山形県長井市幸町1番1号 マルコン電子株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 マルコン電子株式会社 山形県長井市幸町1番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

リニア型圧電アクチュエータ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 断面鉤形又は断面丁字形の駆動体と、該駆動体のこれら断面鉤形の腕部下面又は断面丁字形の傘部下面に固着した圧電素子と、前記駆動体の腕部上面又は傘部上面に配したレールとからなるリニア型圧電アクチュエータ。
- (2) 駆動体の断面鉤形又は断面丁字形の上面に段差を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のリニア型圧電アクチュエータ。
- (3) 駆動体の断面鉤形又は断面丁字形の上面が細分されていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項又は第(2)項記載のリニア型圧電アクチュエータ。
- (4) 駆動体の断面鉤形又は断面丁字形の上面が勾配を有していることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項～第(3)項のいずれかに記載のリニア型圧電アクチュエータ。

(5) 圧電素子が積層型であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項～第(4)項のいずれかに記載のリニア型圧電アクチュエータ。

## 3. 発明の詳細な説明

## [ 発明の目的 ]

(産業上の利用分野)

この発明は、圧電素子を利用した圧電アクチュエータに関する。

(従来の技術)

近年、圧電素子を用いた圧電アクチュエータの研究、開発が注目を集めているが、その原理、構造もさまざまである。例えば直進形の圧電アクチュエータにはインチワームと呼ばれている圧電アクチュエータが知られており、その原理構成図を第9図及び第10図に示す。

第9図において41、42はベース、43、44、45は圧電素子である。このようなインチワームの動作を第10図(a)～(f)を使用して説明する。まず(a)のように圧電素子45に電圧を印加して伸長させ、ベース41、

4 2 間に固定させ、次いで (b) のように圧電素子 4 4 を駆動させ、該圧電素子 4 4 が伸長した分 ( $\Delta l$ ) だけ圧電素子 4 3 が移動する。次に (c) のように圧電素子 4 3 に電圧を印加すると、伸長してベース 4 1, 4 2 間に固定し、この状態では圧電素子 4 3, 4 4, 4 5 がいずれも電圧が印加されている。そして (d) のように圧電素子 4 5 に印加していた電圧を解除するが、該解除により圧電素子 4 5 は縮小し、ベース 4 1, 4 2 から離れる。次いで (e) のように圧電素子 4 4 の電圧も解除するので、該解除により圧電素子 4 4 も縮小し、 $\Delta l$  分だけ圧電素子 4 5 は圧電素子 4 3 側に寄せられることとなり、次いで (f) の如く圧電素子 4 5 に電圧印加され、前記圧電素子 4 3 の印加を解除されて一連の動作を終了し、(a) の状態に戻る。この動作を繰り返すことにより圧電素子 4 3, 4 4, 4 5 は移動する。なお上記第 10 図 (a) ~ (f) において斜線を施した圧電素子は電圧印加されていることを示したものである。

きる圧電アクチュエータを提供することを目的とする。

#### 〔発明の構成〕

##### （問題点を解決するための手段）

本発明のリニア型圧電アクチュエータは、断面鉤形又は断面 T 字形の駆動体と、該駆動体の腕部下面又は傘部下面に固着した圧電素子と、前記駆動体の腕部上面又は傘部上面に配したレールとからなるものである。

##### （作用）

本発明のリニア型圧電アクチュエータは、駆動体に固着した圧電素子を駆動することにより、前記駆動体上面に設けたレールを移動させるもので、従来に比して構造が簡単で大きな移動速度が得られるものである。

##### （実施例）

##### 実施例 1

第 1 図に側面図、第 2 図に正面図を示すように、断面鉤形の駆動体 1 の腕部下面に積層型の圧電素子 2 を接合などにより固着する。前記駆

動体 1 の断面鉤形の上面部には段差 3 が設けられており、前記駆動体 1 は切り欠き 4 を有し、ベース 5 と一体となっており、前記圧電素子 2 は前記ベース 5 にも固着されている。このような駆動体を複数個並べてリニア型圧電アクチュエータを構成したのが第 3 図である。レール 6 は駆動体 1 の上面部に配され、かつ段差 3 に接触しており、圧電素子 2 を駆動することにより、前記レール 6 は矢符 A 方向に移動する。このとき、圧電素子には同一の駆動信号を与えて駆動してもよく、交互に位相を変えた信号を与えたり、順次ある位相差をもった信号を与えてもよい。

（発明が解決しようとする問題点）

上記したごとく、インチワームと呼ばれる圧電アクチュエータでは構造的に高精度の加工製作技術が要求され、コストも高く、移動距離や移動速度も小さい欠点がある。

そこで本発明は以上の欠点を除去するもので、構成簡易にして移動距離や移動速度を大きくで

例えば、第 3 図において  
 圧電素子 2 a には  $V_1 = V_0 \sin \omega t$ 、  
 圧電素子 2 b には  $V_2 = V_0 \cos \omega t$ 、  
 圧電素子 2 c には  $V_3 = -V_0 \sin \omega t$ 、  
 圧電素子 2 d には  $V_4 = -V_0 \cos \omega t$  であってもよい。この場合には、より連続でスムーズな動作が得られる。また駆動信号は、正弦波信

号に限らず、三角波、台形波、矩形波などの交流信号でも、更にパルス信号のごときのものであってもよい。

第4図～第6図に駆動体の上部拡大側面図を示すが、1e、1f、1gは駆動体で、2e、2f、2gは圧電素子である。第4図は駆動体1eのレールとの接触面である断面鉤形の上面を細分したものであり、第5図は同じく勾配を有したもの、第6図は同じく細分し勾配をもたせたものである。また、第5図は更に第2の段差7を設けたものである。

#### 実施例2

第7図に他の実施例になるリニア型圧電アクチュエータの側面図を示す。駆動体11の断面T字形の上面部には段差13が設けられており、前記駆動体11はネジ14によりベース15と一体化されている。圧電素子12は、前記駆動体11の断面T字形の傘部下面と前記ベース15との間に固着されている。16はレールで、このようなリニア型圧電アクチュエータは左右

両方向に動作させることができる。

また、第8図に示すように、駆動体21の断面T字形傘部の両方の下面に圧電素子22を固着したものであってもよい。

なお、以上述べた実施例などのほか、駆動体の断面形状は、鉤形、T字形の上面、すなわちレールとの接触面に凹部、凸部、スリット、段差、切り欠きなどを設けて変形断面としたものでもよく、また、細分されていたり、直線的あるいは曲線的に勾配を有したり、細分され勾配を有したり、複数の段差をもったものであってもよい。このような形状、構造については上記で個々に述べたものそれぞれに限定されことなく、必要に応じそれぞれの組合せから構成するか、あるいは設計変更の範疇で適宜に考えられる構成としても実施例と同じ効果を得ることができる。

また、駆動体のレールとの接触面及び／又はレールの駆動体との接触面にはゴム、繊維、樹脂、高分子材料、セラミック材料、超硬合金又

はこれらを含む複合材料などからなる摩擦材などを設けてもよい。

#### 〔発明の効果〕

この発明になるリニア型圧電アクチュエータは、圧電アクチュエータの加工精度をあまり要求されず制御回路も簡単で、大きな移動距離や移動速度、移動力を得ることができる。

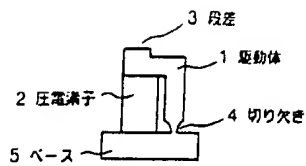
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第8図は本発明の実施例に関し、第1図は圧電素子を固着させた駆動体の側面図、第2図は第1図に示した駆動体の正面図、第3図は第1図の駆動体を用いて構成したリニア型圧電アクチュエータの側面図、第4図～第6図は駆動体の段差形状をそれぞれ示す側面図、第7図及び第8図は他の実施例になるリニア型圧電アクチュエータをそれぞれ示す側面図、第9図及び第10図は従来例を示し第9図はインチワームを示す構成図、第10図はインチワームの動作状態を示す説明図である。

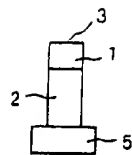
1、1e、1f、1g、11、21……駆動体  
2、2a、2b、2c、2d、2e、2f、2g  
……圧電素子  
3、7、13……段差  
6、16……レール

特 許 出 願 人

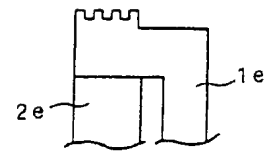
マルコン電子株式会社



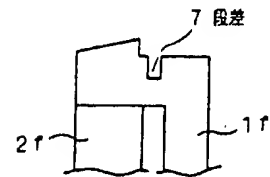
圧電素子を固着させた駆動体の側面図  
第 1 図



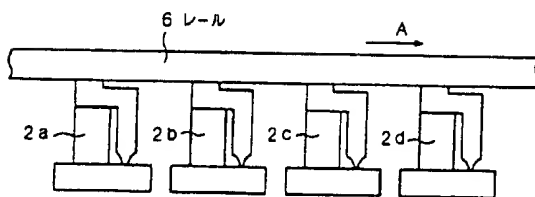
駆動体の正面図  
第 2 図



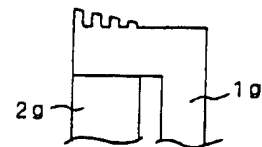
駆動体の段差形状の側面図  
第 4 図



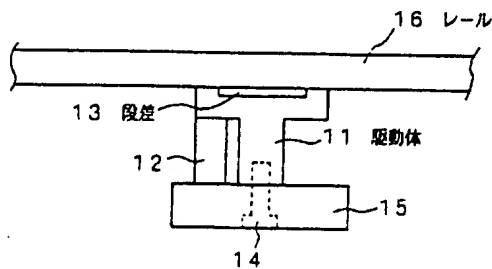
駆動体の段差形状の側面図  
第 5 図



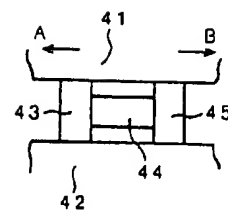
リニア型圧電アクチュエータの側面図  
第 3 図



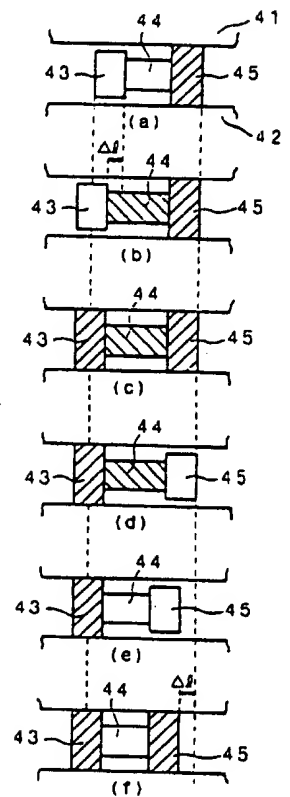
駆動体の段差形状の側面図  
第 6 図



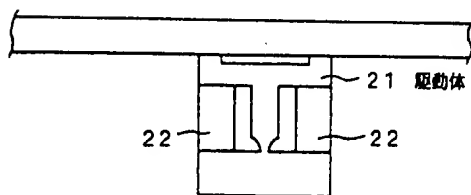
他の実施例のリニア型圧電アクチュエータの側面図  
第 7 図



第 9 図



第 10 図



他の実施例のリニア型圧電アクチュエータの側面図  
第 8 図